

2. При скорости фильтрации водостоков 30 м/час сорбент Duck требует предварительного просеивания через ситец и удаления малодисперсной фракции (0–600 μm).

3. Фильтр Fibroil удаляет с водостоков нефтепродуктов в пять раз больше чем Duck и в девять раз больше сорбента Reo-dry.

4. Исследование всех трех сорбентов в динамических условиях показало, что их характеристики (например, сорбционная способность 1 г сорбента) гораздо ниже декларируемых производителями, установленными в статических условиях.

Список цитированных источников

1. Browne, D., Deletic, A., Mudd, G.M., Fletcher, T.D. 2008. A new saturated/unsaturated model for stormwater infiltration systems. *Hydrol. Process*, 22: 4838–4849.

2. Genç-Fuhrman, H., Mikkelsen, P.S., Ledin, A. 2007. Simultaneous removal of As, Cd, Cr, Cu, Ni and Zn from stormwater: Experimental comparison of 11 different sorbents. *Water Research*. 41: 591-602.

3. German, J., Svensson, G. 2005. Stormwater pond sediments and water – characterization and assessment. *Urban Water Journal*. Vol.2, No.1: 39–50.

4. Minton, G. 2002. Stormwater Treatment. *Biological, Chemical and Engineering Principles*. Gravity separation.

5. U.S. Environmental Protection Agency. 2002. Storm Water Technology Fact Sheet. Sorbent Materials in Storm Water Applications.

6. Lau, S.L., Stenstrom, M.K. 1997. Application of oil sorbents in oil and grease removal for stormwater runoff. *Proceedings of the 68th Annual Water Environment Federation Conference and Exposition*. Vol.3, Miami Beach: 685–695.

7. Lee, J.H., Bang, M.K. 2000. Characterization of urban stormwater runoff. *Wat. Res.* 34(6): 1773–1780.

8. Mimi, Z. 2008. Spatial analysis of urban stormwater quality: Ramallah district as a case study, Palestine. *Water and Environment Journal*. 23: 128-133.

9. Thomson, N.R., Mcbean, E.A., Snodgrass, W., Monstrenko, I.B. 1997. Highway stormwater runoff quality: development of surrogate parameter relationships. *Water, Air and Soil Pollution*. 94: 307–347.

10. Вода питьевая. Метод определения содержания нефтепродуктов: ГОСТ Р 51797–2001.

11. Khan, E., Virojnagud, W., Ratpukdi, T. 2004. Use of biomass sorbents for oil removal from gas station runoff. *Chemosphere*. 57: 681-689.

12. Muhammad, M., Wheatley, A.D. Anderson, A.R. 2004. Design and performance of separators for the treatment of highway drainage. *The Journal*. V18.N4: 235–238.

УДК 628.258

ОЦЕНКА ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ г. ГОМЕЛЯ И ИХ ЗОНИРОВАНИЕ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМ

Невзорова А.Б., Плаунова О.Г., Мармалюкова И.А.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, neval@tut.by

Article contains results of monitoring of technogenic pressure on river Sozh by surface sewage floating from urbanized territory. Zoning of residential area was made from position of anthropogenic pressure and different catchment areas on waterbody. Problems of lowering quality of surface sewage are analyzed and practicable measures of protection of waterbody from pollution were given.

Введение

Поверхностный сток является существенным источником загрязнения и засорения водных объектов. С поверхностным стоком промышленных и сели-тебных территорий в водные объекты поступает большое количество загрязняющих веществ. Дождевые, талые и поливомоечные сточные воды, стекающие с застроенных территорий, до недавнего времени считались не представляющими серьезной опасности для водных объектов. Отведение их представлялось необходимым лишь по соображениям благоустройства территории. Однако дождевые и талые воды значительно загрязнены и не могут сбрасываться в водные объекты без ограничений [1]. Поэтому организованный отвод с последующим обезвреживанием дождевых и талых вод в настоящее время является не только инженерной, но и санитарной необходимостью.

Цель

Проведение мониторинга работы системы дождевой канализации г. Гомеля и определение зон с наибольшей антропогенной нагрузкой на водные объекты в зависимости от содержания загрязняющих веществ.

Объект исследования

Территория г. Гомеля и поверхностный сток, отводимый от нее в водные объекты через городскую дождевую канализацию и коллекторы.

Основная часть

Специфические особенности поверхностного стока, связанные с эпизодичностью его поступления, резкими изменениями расхода и уровнем загрязнений, значительно затрудняют изучение его состава и регламентацию поступления его в городские системы водоотведения или в водные объекты. Поэтому анализ дождевых вод на основе единичных проб может дать ошибочное представление об интенсивности их загрязнения на том или ином водосборе. Концентрация примесей в дождевом стоке быстро возрастает до максимума и далее уменьшается к концу дождя.

На основе проведенного мониторинга дана обобщенная характеристика различных водосборных бассейнов с точки зрения основных видов загрязнений с разделением на следующие категории:

- I – благоустроенные территории;
- II – жилая застройка;
- III – магистральные дороги;
- IV – территории промышленных предприятий.

Пересечение данных территорий усугубляет антропогенную нагрузку на водные объекты. В настоящее время г. Гомель имеет разветвленную сеть дождевой канализации, по которой поверхностный сток, а также условно чистые воды отдельных промышленных предприятий сбрасываются в водоемы без очистки.

Город условно делится на правобережную и левобережную части. Наиболее полно сетями дождевой канализации обеспечена правобережная часть города, левобережная обеспечена дождевой канализацией гораздо хуже. На карте загрязненности поверхностных сточных вод г. Гомеля определены области с преобладающими категориями водосборных объектов. Анализ карты показывает, что правобережная часть р. Сож подвержена большему техногенному воздействию по сравнению с левобережной. Это связано с тем, что в состав материальных элементов этой части города входит значительная часть промышленных и энергетических предприятий города, магистральные улицы, площади, наземный городской транспорт, мосты, стадионы, подземные коммуникации и многое др.

Согласно данным [2], фактическая загрязненность поверхностного стока г. Гомеля достаточно высока и является одной из причин неблагоприятного экологического состояния водных объектов в черте города. Характерными загрязняющими веществами в составе поверхностного стока являются нефтепродукты, взвешенные и органические вещества, азот аммонийный, фосфаты, железо общее, СПАВ. Результаты измерений, проведенных по заказу ГорСАП г. Гомеля, показывают, что по всем коллекторам, установленным в разрешении на спецводопользование, в среднегодовых концентрациях загрязняющих веществ (сделана выборка из 17 показателей) наблюдается превышение допустимых концентраций: по железу общему, а в ряде коллекторов – по фосфатам и азоту аммонийному.

Сильное влияние на качественные и количественные характеристики отводимых поверхностных вод оказывает состояние территории города. Для более полной оценки водосборных бассейнов города проведено их зонирование по приоритетным загрязнителям (таблица).

Таблица – Приоритетные загрязнители в составе поверхностного стока

№ коллектора	Общая площадь водосбора коллектора, га	Характерная категория бассейна	Приоритетные загрязнители
1	1843,2	II, IV	Азот нитратный, нефтепродукты, взвешенные вещества
2	930,5		Взвешенные вещества, хлориды, нефтепродукты
3	300,1	I, II, IV	Fe, фосфаты, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$
4	125,5	I, II	Нефтепродукты, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, фосфаты
5	263,3		Fe, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, нефтепродукты
6	450,9		Фосфаты, азот нитратный, медь
7	484,8	II	Fe, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, нефтепродукты
8	338,6	I, II, III	ХПК, железо, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$
9	290,1	II, III	БПК ₅ , хлориды, фосфаты
10	294,7	II, IV	$\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, БПК ₅ , фосфаты
11	292,4	II, III	Железо, цинк, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$
12	194,8		Азот нитритный, Zn, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$
13	748,7	II, IV	СПАВ, медь, фосфаты
14	341,9		Fe, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, нефтепродукты
15	292,6		$\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, фосфаты, нефтепродукты
16	302,4	II, III	БПК ₅ , медь, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$
17	281,4	II, III	Fe, $\text{NH}_3+\text{NH}_4^+$, нефтепродукты,
18	584,8	II	Медь, Fe, СПАВ
19	2436,9	II, IV	Фосфаты, нефтепродукты, медь, Fe

Также одной из проблем г. Гомеля является территория, выделенная для индивидуальной застройки, где наблюдаются многочисленные несанкционированные подключения к системе дождевой канализации, следует активизировать работу по ликвидации этих подключений. Снижению загрязнения водных объектов также будет способствовать организация очистки дождевого стока на территории каждого предприятия. Однако основным шагом к обеспечению экологически безопасной и устойчивой работы систем дождевой канализации города должно стать строительство бассейновых очистных сооружений.

Помимо этого, необходимо уделить внимание вопросу удаления с территории города снега. По данным [1], в талом стоке содержание взвешенных веществ, нефтепродуктов увеличивается в 3–4 раза по сравнению с дождевым стоком.

Заключение

На основании проведенного мониторинга работы системы дождевой канализации было осуществлено зонирование территории г. Гомеля в зависимости от антропогенной нагрузки поверхностных сточных вод. Установлено, что правобережная часть Сожа подвержена большему техногенному воздействию по сравнению с левобережной. Рассмотрен ряд мероприятий по её снижению, среди которых приоритетное значение имеет устройство специализированных бассейновых очистных сооружений.

Список цитированных источников

1. Алексеев, М. И. Организация отведения поверхностного (дождевого и талого) стока с урбанизированной территории: учеб. пособие для вузов / М.И. Алексеев, А.М. Курганов. – Москва; Санкт-Петербург: АСВ, 2000. – 352 с.
2. Разработать научно обоснованные предложения по нормированию загрязняющих веществ для ливневых коллекторов предприятия «ГорСАП г Гомеля. Отчет № 101/2010 РУП «ЦНИИКИВР». – Гомель: ГорСАП, 2010. – 45 с.

УДК 628.29

БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫЕ ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Новикова О.К., Невзорова А.Б., Терещенко А.В.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, olanov2007@mail.ru

The article the recommendations of division of surface sewage and account of volume of submitted for treatment on the basis of developed criterion of "relative stabilization of quality of the surface sewage" has been given. The variants of disposal and treatment surface sewage are represented. The recommendations for designing and maintaining of treatment plant have been given.

Введение

В последние годы все более пристальное внимание уделяется рассредоточенным источникам загрязнения, влияние которых на качество водных объектов сопоставимо, а в отдельных случаях превышает нагрузку от сосредоточенных сбросов сточных вод промышленности и коммунального хозяйства.

Основная часть

Установлено, что качественная характеристика поверхностных сточных вод с территории площадок промышленных предприятий отличается от стока с территории города, а наиболее характерными загрязнителями дождевых и талых сточных вод являются взвешенные вещества, БПК₅, нефтепродукты. Основными источниками загрязнения поверхностных сточных вод взвешенными веществами являются пыль и аэрозоли, выбросы, частицы несгоревшего топлива, продукты разрушения дорожных покрытий и эрозии почвы, мусор. Талый сток смывает песок, соли, применяющиеся для борьбы со льдом.